

## Pengaruh Jenis Minyak Nabati terhadap sifat Fisik dan Akseptabilitas Mayonnaise

*(The Effect of Various Vegetable Oils on Physical Properties and Acceptability of Mayonnaise)*

Nurul Azizah Usman<sup>1</sup>, Eka Wulandari<sup>2</sup>, Kusmajadi Suradi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Tahun 2016

<sup>2</sup>Staff Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

email: nrlazzah@gmail.com

### Abstrak

*Mayonnaise* merupakan produk olahan emulsi semi padat minyak dalam air (o/w) dengan konsentrasi minyak yang tinggi. Oleh karena itu, penggunaan jenis minyak nabati diduga akan mempengaruhi sifat fisik dan akseptabilitas *mayonnaise*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis minyak nabati terbaik terhadap sifat fisik (kestabilan emulsi dan viskositas) dan akseptabilitas (rasa, aroma, warna, tekstur, dan total penerimaan) *mayonnaise*. Penelitian dilakukan secara eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, yaitu minyak bunga matahari ( $P_1$ ), minyak jagung ( $P_2$ ), minyak kacang tanah ( $P_3$ ), dan minyak zaitun ( $P_4$ ) dengan 5 kali ulangan. Analisis sidik ragam digunakan untuk mengetahui jenis minyak nabati terhadap sifat fisik *mayonnaise* dan selanjutnya dilanjutkan Uji Tukey untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan sedangkan Uji Kruskal-Wallis digunakan untuk mengetahui akseptabilitas *mayonnaise* yang dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisik *mayonnaise* dengan penggunaan semua jenis minyak nabati menghasilkan kestabilan emulsi sebesar 100%, viskositas terbaik dengan penggunaan minyak bunga matahari sebesar 172.101 cP dan secara akseptabilitas diterima oleh panelis.

**Kata kunci:** *mayonnaise, minyak nabati, kestabilan emulsi, viskositas, akseptabilitas*

### Abstract

*Mayonnaise is a product of semi-solid emulsion of oil in water with a high concentration of oil. Therefore, the use of vegetable oils will influence physical properties and acceptability of mayonnaise. The purpose of the study is to determine the types of vegetable oils and obtain the best use of vegetable oil on the physical properties and acceptability of mayonnaise. This study was conducted in experimental used Completely Randomized Design (CRD) with four treatments,  $P_1$  (sunflower oil),  $P_2$  (corn oil),  $P_3$  (groundnut oil), and  $P_4$  (olive oil) and five replications. Analysis of variance use to determine of various vegetable oil on physical properties of mayonnaise and then Honestly Significant Difference was used to know the difference between the treatment, Kruskal-Wallis test was used to determine acceptability mayonnaise and the difference of various between the treatment was used Mann-Whitney test. Results have shown that all vegetable oils produced mayonnaise with stability of emulsion 100%, the best viscosity which is 172.101 cP was produced from sunflower oil and preferred acceptable by panelist.*

**Keyword:** *mayonnaise, vegetable oils, stability of emulsion, viscosity, acceptability*

### Pendahuluan

Emulsi merupakan suatu fase dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan lain yang kedua cairan tersebut tidak saling bercampur. *Mayonnaise* merupakan jenis bahan pangan berupa emulsi setengah padat (semi solid) antara minyak nabati dengan cuka atau

jus lemon dengan kuning telur sebagai *emulsifier* (Ketaren, 1986).

Produk olahan telur berbasis emulsi yang sering digunakan selain *mayonnaise* yaitu *salad dressing*. Kedua produk tersebut merupakan emulsi minyak dalam air (o/w), namun konsentrasi minyak nabati pada *salad*

*dressing* hanya 30-45% sedangkan konsentrasi minyak pada *mayonnaise* sebanyak 65-82% (Yang dan Lal, 2003). Dalam pembuatan *mayonnaise*, minyak merupakan bagian terbesar dibandingkan bahan-bahan lainnya. Penambahan minyak nabati bertindak sebagai fase internal sangat mempengaruhi viskositas *mayonnaise*, sehingga pada konsentrasi yang berbeda akan memberikan perbedaan terhadap viskositas *mayonnaise*. Menurut SNI 01-4473-1998 penggunaan minimum minyak nabati dalam pembuatan *mayonnaise* adalah 65% (Badan Standar Nasional, 1998). Penggunaan minyak nabati dengan konsentrasi 80-84% akan menghasilkan *mayonnaise* dengan karakteristik agak kaku dan bila ditingkatkan lebih dari 84% akan memiliki konsistensi yang kaku dan mudah terpisah (Weiss, 1983).

Tiga komponen utama pembentukan *mayonnaise* terdiri dari larutan asam sebagai medium pendispersi, kuning telur sebagai *emulsifier*, dan minyak nabati sebagai medium terdispersi. Ketiga komponen utama dalam pembuatan *mayonnaise* harus dalam keadaan seimbang. Hal ini perlu diperhatikan untuk menghasilkan *mayonnaise* dengan kualitas yang baik dari segi organoleptik, tekstur, viskositas, dan kestabilan emulsi. Salah satu indikator kualitas sifat fisik *mayonnaise* adalah viskositas dan kestabilan emulsi. Viskositas suatu emulsi tidak hanya mempengaruhi sifat organoleptik, terutama kenampakan keseluruhan, tetapi juga mempengaruhi proses pengolahan dan daya simpan produk (Heganbert, 2006)

*Mayonnaise* dari minyak nabati telah berkembang di Prancis yaitu berasal dari minyak kanola, minyak biji matahari, dan minyak zaitun, namun tidak menutup kemungkinan *mayonnaise* dibuat dari minyak nabati lain, seperti minyak kedelai, minyak jagung, dan minyak kacang tanah. Oleh karena itu, berdasarkan uraian yang telah dijelaskan penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi dan jenis minyak nabati terhadap sifat fisik dan akseptabilitas *mayonnaise*.

## Materi dan Metode

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *mayonnaise* yaitu minyak nabati (minyak bunga matahari, jagung, kacang tanah, dan zaitun), kuning telur, gula, garam, lada, larutan cuka 5%, *mustard*. Alat yang digunakan adalah *hand mixer*, *beaker glass*, *Viscometer Brook Field*, timbangan analitik, gelas ukur, dan *sentrifuge*.

### Pembuatan Mayonnaise

Kuning telur, gula, garam, lada, dan *mustard* dimasukkan kedalam baki bulat kemudian dikocok menggunakan *hand mixer* hingga homogen. Larutan cuka ditambahkan dalam jumlah tertentu, selanjutnya minyak nabati ditambahkan secara bertahap sambil dikocok.

### Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan alat Raypa Viskometer Tipe RP1, dengan metode *Viscometer Brook Field*. Prosedur pengujian yaitu sampel *mayonnaise* disiapkan sebanyak 100 ml dan dimasukkan kedalam *beaker glass*. Alat dipasang pada posisi datar lalu dipasang kabel, *temperature sensor*, *spindle guard*, dan *spindle* pada alat. *Spindle* yang digunakan adalah *spindle* nomor L4. *Viscometer Digital* dihidupkan dan diatur, untuk memulai pengujian tekan tombol *start* pada alat yang sudah terdapat sampel *mayonnaise*. Pengukuran dilakukan sampai viskometer stabil (pengukuran optimal dengan pembacaan skala 15%-90%). Viskositas dari sampel *mayonnaise* dapat dibaca langsung pada layar alat (dengan satuan  $\text{mPa.s} = \text{miliPascal second}$ ).

### Kestabilan Emulsi

Pengujian kestabilan emulsi dilakukan dengan pemisahan fase pendispersi dan terdispersi. Metode ujinya menggunakan metode Ranken (1984). Prosedur pengujiannya, yaitu mengambil sampel *mayonnaise* sebanyak 10 ml. Sampel dimasukkan kedalam tabung sentrifusi, lalu disentrifugasi selama 15 menit. Kemudian volume minyak yang terpisah diukur. Daya emulsi dihitung berdasarkan persentase volume minyak yang terpisah terhadap volume sampel *mayonnaise*, dengan rumus berikut :

$$\frac{? \, n??? \, ???n?h??n? \, ??? \, ??? \, ?????n? \, \mathbb{A} \, ?}{??? \, ??? \, ?????n? \, \mathbb{A} \, ?}$$

Makin besar persentase minyak yang terpisah makin kecil daya emulsinya.

### *Akseptabilitas Mayonnaise*

Akseptabilitas *mayonnaise* diukur dengan skala hedonik. Panelis dimintai keterangan mengenai aroma, rasa, tekstur, dan total penerimaan dari *mayonnaise* yang dihasilkan dari empat perlakuan jenis minyak nabati. Panelis yang digunakan adalah panelis agak terlatih mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran sebanyak 20 orang. Prosedur kerja yang dilakukan (Soekarto, 1985), yaitu sampel *mayonnaise* diletakkan pada wadah yang telah diberi kode tiga digit yang berbeda untuk masing-masing perlakuan. Sampel yang diberikan hanya *mayonnaise* saja tidak ditambahkan kedalam makanan tambahan seperti roti atau sayuran. Menyiapkan lembar kuisioner pada setiap meja panelis. Mempersilahkan panelis memasuki ruangan pengujian. Memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan penilaian uji organoleptik. Melaksanakan pengujian organoleptik. Mengumpulkan data hasil uji skala hedonik. Data hasil uji organoleptik dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis*.

## Analisis Statistika

Penelitian dilakukan secara eksperimen di laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Perlakuan dilakukan dengan 4 jenis minyak nabati. Selanjutnya untuk mengetahui

tingkat perbedaan setiap perlakuan penggunaan jenis minyak nabati, diuji dengan Uji Tukey. Data uji organoleptik dianalisis dengan Uji Kruskal-Wallis dan untuk mengetahui tingkat perbedaan setiap perlakuan diuji dengan Uji *Mann-Whitn*.

## Hasil dan Pembahasan

### Sifat Fisik *Mayonnaise*

Pengaruh perlakuan terhadap kestabilan emulsi dan viskositas *mayonnaise* hasilnya tercantum pada Tabel 1.

### *Pengaruh Jenis Minyak Nabati terhadap Kestabilan Emulsi Mayonnaise*

Data pada Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan jenis minyak nabati dalam pembuatan *mayonnaise* menghasilkan kestabilan emulsi 100% tidak berbeda nyata satu sama lain.

Menurut Soekarto (2013) menyatakan bahwa kestabilan emulsi o/w dipengaruhi oleh kandungan dan perbandingan minyak. Daya simpan emulsi dipengaruhi oleh kestabilan emulsi yang merupakan salah satu karakter penting dan mempunyai pengaruh besar terhadap mutu produk emulsi ketika dipasarkan. Kestabilan emulsi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti ukuran partikel, perbedaan densitas dua fase, kondisi penyimpanan, termasuk tinggi rendahnya suhu, jumlah dan efektivitas pengemulsi emulsi (Suseno dan Husodo, 2000).

**Tabel 1. Pengaruh Jenis Minyak Nabati terhadap Kestabilan Emulsi dan Viskositas *Mayonnaise***

Peubah yang Diamati	Perlakuan			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
Kestabilan Emulsi (%)	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>
Viskositas (cP)	172.10 <sup>ab</sup>	166.89 <sup>ab</sup>	131.71 <sup>a</sup>	204.31 <sup>b</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf kecil yang berbeda kearah baris pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata

P<sub>1</sub> : Minyak Bunga Matahari dengan Konsentrasi 75%

P<sub>2</sub> : Minyak Jagung dengan Konsentrasi 75%

P<sub>3</sub> : Minyak Kacang Tanah dengan Konsentrasi 75%

P<sub>4</sub> : Minyak Zaitun dengan Konsentrasi 75%

Perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan disebabkan minyak nabati yang digunakan teremulsi dengan baik dalam *mayonnaise* dikarenakan adanya penambahan kuning telur sebagai *emulsifier*. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Weiss (1983) bahwa minyak tidak akan teremulsi dengan stabil apabila tidak adanya kuning telur, karena kuning telur dapat menjaga butir minyak tetap terdispersi dalam emulsi. Kuning telur yang digunakan dalam penelitian *mayonnaise* menggunakan telur ayam ras petelur. Kandungan fosfatidilkolin sebagai *emulsifier* yang dimiliki kuning telur ayam ras lebih tinggi dibandingkan dengan telur lainnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Romanoff dan Romanoff (1963) bahwa setiap jenis unggas memiliki kandungan fosfatidilkolin (lesitin) yang berbeda dalam kuning telurnya.

#### *Pengaruh Jenis Minyak Nabati terhadap Viskositas Mayonnaise*

Perlakuan jenis minyak nabati pada pembuatan *mayonnaise* dengan perlakuan minyak bunga matahari ( $P_1$ ), minyak jagung ( $P_2$ ), minyak kacang tanah ( $P_3$ ), dan minyak zaitun ( $P_4$ ) menghasilkan rata-rata viskositas *mayonnaise* masing-masing sebesar 172.101 cP, 166.885cP, 131.705 cP, dan 204.306 cP (Tabel 1).

Berdasarkan data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa viskositas *mayonnaise* pada perlakuan minyak zaitun ( $P_4$ ) tertinggi sebesar 204.306 cP berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan minyak kacang tanah dengan rata-rata viskositas 131.705 cP, tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan minyak jagung ( $P_2$ ) dan minyak bunga matahari ( $P_1$ ). Demikian pada perlakuan  $P_1$ ,  $P_2$ , dan  $P_3$  satu sama lain tidak berbeda nyata. Perbedaan viskositas

dikarenakan jenis minyak nabati yang digunakan, dengan karakteristik dari masing-masing minyak nabati berbeda. Hal ini sejalan dengan pendapat Setyawadhani, dkk. (2007) bahwa setiap jenis minyak nabati memiliki karakteristik berbeda tergantung pada kandungan asam lemak yang terdapat didalamnya.

Viskositas *mayonnaise* tertinggi terdapat pada penggunaan minyak zaitun. Hal ini diduga minyak zaitun memiliki asam lemak jenuh yang rendah sehingga viskositas tinggi, sedangkan minyak kacang tanah memiliki asam lemak jenuh tinggi dan viskositas rendah. Standar viskositas *mayonnaise* sebesar 2,54 Pa.s atau 2540 cP, viskositas *mayonnaise* yang dihasilkan memiliki rata-rata viskositas diatas standar. Hal ini dapat dikarenakan viskositas masing-masing minyak nabati yang digunakan berbeda. Viskositas minyak zaitun memiliki nilai paling besar dibandingkan ketiga jenis minyak nabati lainnya, yaitu 46,29 cP (Colley dan Fasina, 2008), sehingga viskositas *mayonnaise* yang dihasilkan juga tinggi dibandingkan penggunaan minyak nabati lainnya. Viskositas adalah gaya tahan suatu lapisan zat cair (fluida) terhadap gerakan lapisan lain fluida tersebut (Arsyad, 2001). Menurut Bennion (1977), viskositas suatu emulsi akan meningkat ketika fase internal (fase terdispersi) memiliki volume lebih besar daripada fase eksternal (medium pendispersi). Hal ini sejalan dengan pendapat Rozaq (2010), bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi viskositas suatu emulsi adalah viskositas medium terdispersi, konsentrasi media terdispersi, ukuran partikel fase terdispersi dan serta jenis konsentrasi *emulsifier/stabilizer* yang digunakan.

**Tabel 2. Pengaruh Jenis Minyak Nabati terhadap Akseptabilitas *Mayonnaise***

Uji Organoleptik	Perlakuan			
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$
<b>Rasa</b>	42,82 <sup>a</sup>	45,55 <sup>a</sup>	39,22 <sup>a</sup>	34,40 <sup>a</sup>
<b>Aroma</b>	38,18 <sup>a</sup>	35,45 <sup>a</sup>	41,78 <sup>a</sup>	46,60 <sup>a</sup>
<b>Warna</b>	47,18 <sup>a</sup>	41,28 <sup>a</sup>	34,85 <sup>a</sup>	38,70 <sup>a</sup>
<b>Tekstur</b>	53,48 <sup>a</sup>	34,08 <sup>b</sup>	40,83 <sup>b</sup>	53,48 <sup>ab</sup>
<b>Total Penerimaan</b>	54,08 <sup>a</sup>	38,03 <sup>b</sup>	32,03 <sup>b</sup>	37,88 <sup>b</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf kecil yang berbeda kearah baris pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata

### 3.1 Akseptabilitas *Mayonnaise*

Akseptabilitas *mayonnaise* dari berbagai perlakuan tercantum pada Tabel 2.

#### *Rasa Mayonnaise*

Hasil rata-rata rangking uji organoleptik terhadap rasa *mayonnaise* (Tabel 2) menunjukkan bahwa jenis minyak nabati tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rasa *mayonnaise*. Hal ini disebabkan karena minyak yang digunakan tidak memiliki rasa yang berbeda sehingga tidak mempengaruhi *mayonnaise* yang dihasilkan. Rasa merupakan faktor yang sangat mempengaruhi dalam penerimaan konsumen atau panelis terhadap produk olahan pangan. Kemungkinan lain adalah cuka yang digunakan menyebabkan rasa dominan dari minyak terhadap rasa dari *mayonnaise* tidak muncul.

#### *Aroma Mayonnaise*

Pengaruh berbagai pengaruh penggunaan jenis minyak nabati terhadap aroma *mayonnaise* menunjukkan bahwa penggunaan jenis minyak nabati tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap aroma *mayonnaise*. Penilaian aroma merupakan penilaian subjektif yang memerlukan sensitifitas dalam merasa dan mencium. Bau atau aroma menunjukkan sifat sensori yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dijelaskan karena ragamnya begitu besar (Setyaningsih, dkk., 2010). Minyak yang digunakan tidak memiliki aroma yang dominan sehingga aroma yang timbul yaitu aroma asam khas *mayonnaise* disebabkan larutan cuka.

#### *Warna Mayonnaise*

Pengaruh berbagai pengaruh penggunaan jenis minyak nabati terhadap warna *mayonnaise* menunjukkan bahwa penggunaan jenis minyak nabati tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap warna *mayonnaise*. Hal ini dimungkinkan karena warna minyak yang digunakan memiliki warna yang relatif sama sehingga panelis sulit untuk menentukan tingkat kesukaan. Menurut Ketaren (1986), minyak cenderung tidak berwarna sebagai akibat dari proses pengolahannya. Zat warna yang secara alami terdapat dalam minyak dapat berkurang intensitas warnanya dengan adanya proses hidrogenasi.

#### *Tekstur Mayonnaise*

Pengaruh berbagai pengaruh penggunaan jenis minyak nabati terhadap tekstur *mayonnaise* menunjukkan bahwa penggunaan jenis minyak nabati berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tekstur *mayonnaise*. Uji Man Whitney dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar jenis minyak nabati. Berdasarkan data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa tekstur *mayonnaise* yang paling disukai pada perlakuan penggunaan minyak bunga matahari ( $P_1$ ) berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan minyak jagung ( $P_2$ ) dan minyak kacang tanah ( $P_3$ ), tetapi tidak berpengaruh nyata pada minyak zaitun ( $P_4$ ). Hal ini disebabkan minyak bunga matahari dan minyak zaitun memiliki asam lemak jenuh rendah dibandingkan dengan minyak jagung dan minyak kacang tanah.

Winarno (1993) menyatakan bahwa tekstur suatu produk dapat dipengaruhi atau diperbaiki dengan penambahan lemak. Tranggono, dkk., (1989) menyatakan bahwa lemak mengandung gliserida yang dapat berfungsi sebagai pengemulsi sehingga dapat memperbaiki tekstur suatu produk. Sumber lemak dalam *mayonnaise* adalah minyak dan kuning telur.

#### *Total Penerimaan Mayonnaise*

Pengaruh berbagai pengaruh penggunaan jenis minyak nabati terhadap total penerimaan *mayonnaise* menunjukkan bahwa penggunaan jenis minyak nabati berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total penerimaan *mayonnaise*. Uji Man Whitney dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar jenis minyak nabati. Berdasarkan data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa total penerimaan *mayonnaise* dengan rata-rata rangking tertinggi pada perlakuan penggunaan minyak bunga matahari diterima dibandingkan dengan minyak jagung ( $P_2$ ), minyak kacang tanah ( $P_3$ ), dan minyak zaitun ( $P_4$ ), sedangkan perlakuan  $P_2$ ,  $P_3$ , dan  $P_4$  satu sama lain berbeda nyata nyata.

Demikian juga yang terjadi pada pengujian organoleptik sebelumnya, yaitu *mayonnaise* dengan penggunaan minyak jagung, minyak kacang tanah, dan minyak zaitun satu sama lain berbeda nyata pada pengujian tekstur, tetapi perlakuan *mayonnaise* dengan minyak bunga matahari memberikan tekstur yang terbaik.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis statistik dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan jenis minyak nabati memberikan pengaruh berbeda terhadap viskositas, akseptabilitas tekstur, dan akseptabilitas total penerimaan, tetapi memberikan pengaruh yang sama terhadap kestabilan emulsi, akseptabilitas rasa, aroma, dan warna.
2. Penggunaan minyak bunga matahari menghasilkan *mayonnaise* dengan sifat fisik terbaik (kestabilan emulsi 100% dan viskositas 172.101 cP) dan secara akseptabilitas lebih disukai oleh panelis.

## Saran

1. Penggunaan minyak bunga matahari lebih dianjurkan untuk digunakan dalam pembuatan *mayonnaise*.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjut dengan penggunaan minyak nabati dalam konsentrasi yang berbeda.

## Ucapan Terimakasih

Penulis berterimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam berlangsungnya penelitian ini sehingga selesai sesuai dengan yang diharapkan yaitu Fakultas Peternakan Unpad, Laboratorium Uji FTIP Unpad, Eka Wulandari, S.Si., M.Si., Prof. Dr. Ir. Kusmajadi Suradi, MS selaku pembimbing dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Arsyad, M. N. 2001. *Kamus Kimia Arti dan Penjelasan Istilah*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 1998. *Mutu Mayonnaise*. Jakarta. (SNI 01-4473-1998)
- Bennion, M dan O. Hughes. 1977. *Industrory Foods*. Macmillan Publishing CO., Inc. New York.
- Fasiana, O. O dan Z. Colley. 2008. *Viscosity and Specific Heat of Vegetable Oils as a Function of Temperature : 35°C to 180°C*. *International Journal of Food Properties*. Vol. 11: 738-746
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Romanoff, A. L. dan A. J. Romanoff. 1963. *The Avian Eggs*. John Wiley and Sons, Inc. New York. Hal: 341.
- Rozaq, M. A. 2011. *Sifat Fisik Emulsi* (online). <http://repository.usu.ac.id> (diakses 9 November 2015).
- Setyaningsih, Dwi, Anton Apriyanto, dan Maya Puspita Sari. 2010. *Analisis Sensori untuk Indutrsi Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- Setyawardhani, Dwi Ardiana, Sperisa Distantina, Hary Sulisty, dan Suprihastuti Sri Rahayu. 2007. *Pemisahan Asam Lemak Tak Jenuh dalam Minyak Nabati dengan Ekstraksi Pelarut dan Hidrolisa Multistage*. *Ekuilibrium* Vol. 6 No. 2 : 59-64.
- Soekarto, S.T. 2013. *Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur*. Alfabeta. Bandung.
- . 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharatara Karya Aksara. Jakarta.
- Suseno, T. I. P dan M. M. Husodo. 2000. *Pengaruh Jenis dan Jumlah Lemak yang Ditambahkan terhadap Sifat Mentega Tempe*. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. Universitas Katolik Widya Mandala.
- Tranggono, Sutardi, Haryadi, Suparmo, Murdiati, Sudarmadji, Rahayu, Naruki, dan Astuti. 1989. *Bahan Tambahan Pangan (Food Additive)*. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Weiss, E.A. 1983. *Oil Seed Crops*. Logman Inc. New York. USA.
- Winarno. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yang, S. C dan L. S Lal. 2003. *Dressings and Mayonnaise. The Products and Their Manufacture*. Providence University. Taiwan. Republic of China.